

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

F 24 h, 1/16

B 05 b, 7/16

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.:

36 e, 3/03

75 a, 22

BEST AVAILABLE COPY

10

11

# Offenlegungsschrift 2 156 029

21

Aktenzeichen: P 21 56 029.2

22

Anmeldetag: 11. November 1971

43

Offenlegungstag: 17. Mai 1973

Ausstellungspriorität: —

51

Unionspriorität

52

Datum: —

53

Land: —

81

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Vorrichtung zum Erhitzen von Flüssigkeiten

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Fa. Ing. Josef Wagner, 7991 Friedrichshafen-Fischbach

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt: Körsen, Heinz-Norbert, 7777 Unteruhldingen

56

Rechercheantrag gemäß § 28 a PatG ist gestellt

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

OE-PS 162 375

CH-PS 225 520

FR-PS 882 772

US-PS 3 584 194

DT 2 156 029

2156029

Guido Engelhardt  
Patentanwalt  
D-7990 Friedrichshafen  
Löwentaler Str. 3 Tel. (07541) 61338

Firma Ing. J. Wagner  
Friedrichshafen-Fischbach

### Vorrichtung zum Erhitzen von Flüssigkeiten

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Erhitzen von Flüssigkeiten, insbesondere zum Erhitzen von Farben und Lacken, im Durchlaufverfahren, bestehend aus einem mit in dessen Außenmantelfläche eingearbeiteten Rillen versehenen beheizbaren Metallkörper, der durch einen rohrartigen Mantel abgedeckt ist und in den Heizelemente eingesetzt sind, und betrifft eine vorteilhafte und zweckmäßige Ausgestaltung eines derartigen Durchlauferhitzers.

Es sind bereits Vorrichtungen dieser Art bekannt, bei denen die zu erhitzende Flüssigkeit durch einen in einem Metallblock eingelassenen Schlauch geleitet wird. Hierbei dient der mit elektrischen Heizelementen versehene Metallblock der Wärmeübertragung auf das zu erhitzende Medium, wobei dieses von außen über einen Schlauch nach innen erwärmt wird. Bei dieser Ausführung treten jedoch sehr leicht Verkrustungen auf, die schließlich zum Verstopfen des Schlauches führen. Betriebsstörungen und aufwendige Reinigungsarbeiten des nur schwer zugänglich angeordneten Schlauches sind vielfach die Folge.

Des weiteren ist eine in eine Flüssigkeitsleitung einschaltbare

Vorrichtung zum Erhitzen der Flüssigkeit bekannt, bei der in der Mantelfläche eines elektrisch beheizten metallischen Zylinders eine schraubenlinienförmige Rille mit kreisabschnittförmigem Querschnitt eingearbeitet ist, die nach außen durch einen rohrartigen Mantel abgedeckt ist, so daß ein Kanal in Form einer Schraubenlinie entsteht. Dieser Kanal bietet jedoch in Richtung des ihn nach außen abschließenden Rohrmantels dem Medium eine große Berührungsfläche; dadurch wird sehr viel Wärme an das äußere Rohr abgegeben und der Wirkungsgrad des Gerätes ist relativ schlecht. Auch ist die Erwärmung des Mediums über den Kanalquerschnitt gesehen nicht gleichmäßig, da eine Durchwirbelung der Flüssigkeit nicht vorgenommen wird; die an dem Metallzylinder vorbeiströmenden Flüssigkeitsteile werden zwar ausreichend erwärmt und evtl. sogar überhitzt, den äußeren Teilen des Flüssigkeitsstromes wird jedoch oftmals nicht die erforderlichen Wärmemenge zugeführt, so daß eine gleichmäßige Viskositätsänderung des Mediums bei dieser Ausführung nicht gegeben ist.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung der vorgenannten Art zum Erhitzen von Flüssigkeiten, insbesondere zum Erhitzen von Farben und Lacken, im Durchlaufverfahren zu schaffen, bei der die Nachteile der bekannten Ausführungen vermieden werden und die nicht nur sehr einfach in ihrer konstruktiven Ausgestaltung und somit bei niederen Fertigungskosten ohne Schwierigkeiten herzustellen ist, sondern bei der vor allem eine Erwärmung des gesamten Flüssigkeitsstromes gleichmäßig und sehr schnell eintritt. Eine Durchwirbelung der zu erhitzenden Flüssigkeit soll dabei selbstständig ohne zusätzlichen Bauaufwand erfolgen und die Wärmeabstrahlung soll niedrig gehalten werden, so daß auch bei großen Durchlaufgeschwindigkeiten eine stets gleichmäßige Erhitzung gewährleistet und eine hoher thermischer Wirkungsgrad der Anlage gegeben ist.

Gemäss der Erfindung wird dies dadurch erreicht, dass die Ringnuten als im Abstand zueinander angeordnete konzentrische Ringnuten ausgebildet sind, die jeweils durch einen oder mehrere, in Achsrichtung des Metallkörpers verlaufende Kanäle miteinander verbunden sind.

Sehr vorteilhaft ist es, den den Metallkörper umgebenden Mantel als Druckzylinder auszubilden, der z.B. mittels einer Flanschverbindung, Gewinderungen od.dgl. abnehmbar mit dem Metallkörper verbunden ist. Auf diese Weise ist es möglich, auch unter Hochdruck stehende Medien, wie vorzugsweise Farben u. Lacke, unmittelbar vor dem Zerstäuben zu erhitzen und deren Viskosität in der erforderlichen Weise herabzusetzen. Auch ist durch die lösbare Verbindung zwischen dem Metallkörper und dem Druckzylinder ein einfacher Zusammenbau der Vorrichtung bzw. erforderlichenfalls eine gute Demontage gegeben.

Zur Verbindung zweier benachbarter Ringnuten ist es angebracht, in die Nutentrennwand jeweils eine oder mehrere Verbindungskanäle einzuarbeiten, die zweckmässigerweise räumlich versetzt zueinander anzuordnen sind.

Eine bevorzugte Ausführungsform wird ferner dadurch geschaffen, dass zur Verbindung zweier benachbarter Ringnuten jeweils ein Verbindungskanal vorgesehen wird, der etwa um  $180^{\circ}$  zu den beiden benachbarten Verbindungskanälen räumlich versetzt vorzugsweise bis zur Tiefe der Ringnuten in die Nutentrennwand eingearbeitet wird. Auf diese Weise ist eine besonders starke Durchwirbelung des Flüssigkeitsstromes zu erzielen.

Die Ringnuten sind zur Schaffung einer grossen Wärmeaustauschfläche in vorteilhafter Weise derart auszubilden, dass sie in ihrer Tiefe

./.

größer bemessen sind als in ihrer Breite. Dies kann auch in der Weise bewerkstelligt werden, daß die Ringnuten einen rechteckigen oder trapezförmigen Querschnitt aufweisen.

Zur Verminderung der Abstrahlung und damit zur Verkleinerung der Wärmeverluste ist es ferner angebracht, die Innenmantelfläche des Druckzylinders mit einer Isolierschicht, beispielsweise in Form eines in diesen eingelegten Kunststoffrohres, eines aufgespritzten Kunststoffbelages oder dgl. auszukleiden.

Eine gemäß der Erfindung ausgebildete Vorrichtung zum Erhitzen von Flüssigkeiten, insbesondere zum Erhitzen von Farben und Lacken, im Durchlaufverfahren zeichnet sich durch einen einfachen konstruktiven Aufbau, geringe Fertigungskosten und vor allem durch eine voll befriedigende Funktion bei hohem thermischem Wirkungsgrad aus. Werden nämlich die in den Metallkörper beigearbeiteten Rillen als konzentrische Ringnuten ausgebildet, die durch Kanäle miteinander verbunden sind, ist beim Durchströmen der zu erhitzenden Flüssigkeit nicht nur eine große Berührungsfläche an dem beheizten Metallkörper gegeben, sondern es wird vielmehr auch selbsttätig eine Durchwirbelung bei jedem Umlenken des Flüssigkeitsstromes vorgenommen, so daß eine gleichmäßige Erwärmung des gesamten Mediums auch bei hohen Durchlaufgeschwindigkeiten gewährleistet ist.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung und Anordnung der Ringnuten wird dabei ein labyrinthartiges Kanalsystem geschaffen, das von der zu erhitzenden Flüssigkeit etagenförmig von Ringnut zu Ringnut durchströmt wird. Dabei steht zur Erwärmung des Mediums an dem beheizten Metallkörper stets eine große Fläche zur Verfügung und die Abstrahlung nach außen ist gering, zumal eine Isolieraus-

kleidung des Mantels vorgesehen werden kann, so daß eine direkte Berührung des beheizten Metallkörpers mit dem Mantel und damit ein unmittelbarer Wärmeübergang vermieden wird und eine optimale Ausnutzung der zugeführten Energie gegeben ist.

Weitere Einzelheiten der gemäß der Erfindung ausgebildeten Vorrichtung zum Erhitzen von Flüssigkeiten, insbesondere zum Erhitzen von Farben und Lacken im Durchlaufverfahren sind dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel, das nachfolgend im einzelnen erläutert ist, zu entnehmen.

Hierbei zeigt:

Fig. 1 die Vorrichtung im Axialschnitt und teilweise in Ansicht und

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1.

Die in der Zeichnung dargestellte und mit dem Bezugszeichen 1 versehene Vorrichtung zum Erhitzen von Flüssigkeiten im Durchlaufverfahren, besteht aus einem mit einem zur Aufnahme der Instrumenten und dgl. vorgesehenen Gehäuse 2 verbundenen Metallkörper 3 in Form eines Zylinders und einem diesen umgebenden Mantel 4. Die zu erhitze Flüssigkeit, beispielsweise zu zerstäubende Farbe, wird der Vorrichtung 1 an der Eintrittsöffnung 5 zugeführt und tritt an der Öffnung 6 in erhitztem Zustand aus dieser aus. Zur Erwärmung der Flüssigkeit sind in den Metallkörper 3 Heizelemente 7 in Form von Heizstäben eingesetzt.

Um das die Vorrichtung 1 durchströmende Medium während des Aufheiz-

vorganges gut durchzuwirbeln und um eine große Berührungsfläche an dem Metallkörper 3 zu schaffen, sind in dessen Außenmantelfläche 8 Ringnuten 9 eingearbeitet. Die Ringnuten 9 sind hierbei konzentrisch zueinander angeordnet und stehen durch in Achsrichtung des Metallkörpers 3 verlaufende und in den Trennwänden 10 vorgesehene Kanäle 11 miteinander in hydraulischer Verbindung. Außerdem sind bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel, wobei jeweils nur ein Verbindungskanal 11 zwischen zwei Ringnuten 9 vorhanden ist, die Kanäle 11 räumlich zueinander jeweils um  $180^{\circ}$  versetzt, so daß der sich beim Einströmen in eine Ringnut 9 teilende Flüssigkeitsstrom bereits nach  $180^{\circ}$  wiederum umgelenkt wird.

Im Querschnitt wurden die Ringnuten 9 trapezförmig ausgestaltet, wobei die größte Breite b kleiner gewählt wurde als die Tiefe a der Ringnuten 9. Auf diese Weise ist eine große Berührungsfläche des Flüssigkeitsstromes an dem Metallkörper 3 gegeben.

Der den Metallkörper 3 umgebende Mantel 4 ist bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel als Druckzylinder 14 ausgebildet, so daß der Vorrichtung 1 auch unter Hochdruck stehende Flüssigkeiten zugeführt werden können. Zur Befestigung des Druckzylinders 14 an dem Metallkörper 3 dient ein Gewinding 15, durch den diese beiden Teile fest miteinander verbunden sind. Auf diese Weise ist nicht nur ein einfacher Zusammenbau der Vorrichtung 1, sondern gegebenenfalls auch eine einfache Demontage gewährleistet. Außerdem kann der Druckzylinder 14, der durch einen Flansch 16 verschlossen ist, auf seiner Innenfläche, wie es im unteren Teil der Fig. 1 dargestellt ist, mit einer Isolierschicht 17 versehen sein, um die Abstrahlung nach außen klein zu halten.

Wird der Vorrichtung 1 nach Betätigung des Schalters 18 über die

Eintrittsöffnung 5 zu erhitzende Flüssigkeit zugeführt, so strömt diese über den Innenraum 13 der ersten Ringnut 9 zu und tritt über den um  $180^\circ$  versetzten Verbindungskanal 11 in die benachbarte Ringnut ein. Dabei wird die über die Heizelemente 7 zugeführte Wärme von dem Metallkörper 3 auf die Flüssigkeit übertragen, so daß diese in ihrer Viskosität verändert wird, wobei die Temperatur mittels ebenfalls in den Metallkörper 3 eingesetzter Fühler 19 und 20 und den in dem Gehäuse 2 angeordneten nicht dargestellten Instrumenten gemessen und gesteuert werden kann. Die trapezförmige Ausgestaltung des Nutenquerschnittes begünstigt dabei den Wärmeübergang und durch die Umlenkung nach jeweils etwa  $180^\circ$  ist eine gute Durchwirbelung und damit eine gleichmäßige Erwärmung des Flüssigkeitsstromes gewährleistet. Das aus der letzten, in dem dargestellten Ausführungsbeispiel somit aus der obersten Ringnut austretende Medium wird über den in den Metallkörper 3 eingearbeiteten Kanal 12 der Austrittsöffnung 6 zugeleitet, um einen weiteren Verwendungszweck zugeführt zu werden.

A 4403

29. 9. 1971 E/Sp

ORIGINAL INSPECTED

309820/0467



P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Vorrichtung zum Erhitzen von Flüssigkeiten, insbesondere zum Erhitzen von Farben und Lacken, im Durchlaufverfahren, bestehend aus einem mit in dessen Außenmantelfläche eingearbeiteten Rillen versehenen beheizbaren Metallkörper, der durch einen rohrartigen Mantel abgedeckt ist und in den Heizelemente eingesetzt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Rillen (9) als im Abstand zueinander angeordnete konzentrische Ringnuten ausgebildet sind, die jeweils durch einen oder mehrere in Achsrichtung des Metallkörpers (3) verlaufende Kanäle (11) miteinander verbunden sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der den Metallkörper (3) umgebende Mantel (4) als Druckzylinder (14) ausgebildet ist, der z. B. mittels einer Flanschverbindung, Gewinderingen (15) oder dgl. abnehmbar mit dem Metallkörper (3) verbunden ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verbindung zweier benachbarter Ringnuten (9) in die Nutentrennwand (10) jeweils ein oder mehrere Verbindungskanäle (11) eingearbeitet sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungskanäle (11) jeweils räumlich versetzt zueinander angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verbindung zweier benachbarter Ringnuten (9) jeweils ein Verbindungskanal (11) vorgesehen ist, der etwa um  $180^{\circ}$  räumlich versetzt zu den beiden benachbarten Kanälen, vorzugsweise bis

zur Tiefe der Ringnuten (9) in die Nutentrennwand (10) eingearbeitet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (9) zur Schaffung einer großen Wärmeaustauschfläche derart ausgebildet sind, daß sie in ihrer Tiefe (a) größer bemessen sind als in ihrer Breite (b).
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (9) in ihrem Querschnitt rechteckig oder trapezförmig ausgebildet sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenmantelfläche des Druckzylinders (14) mit einer Isolierschicht (17), beispielsweise in Form eines in diesen eingelegten Kunststoffrohres, eines aufgespritzten Kunststoffbeleges oder dgl. ausgekleidet ist.

A 4403

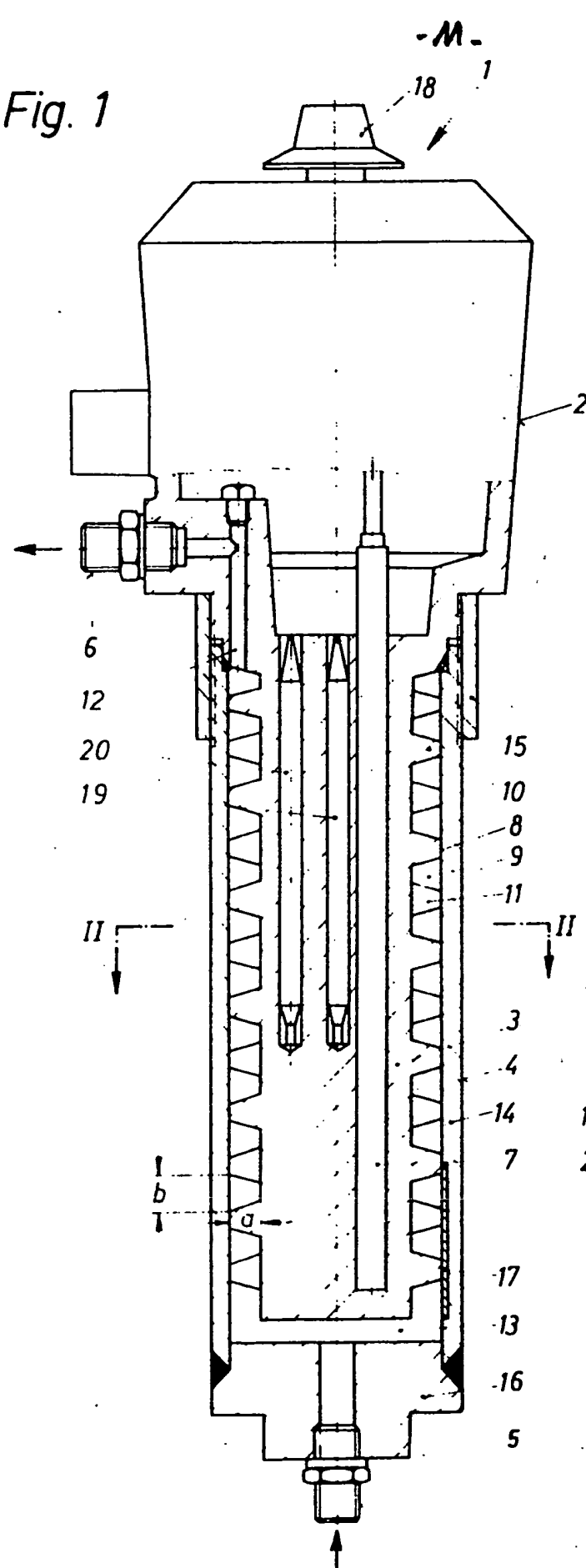
29. 9. 1971 E/Sp

ORIGINAL INSPECTED

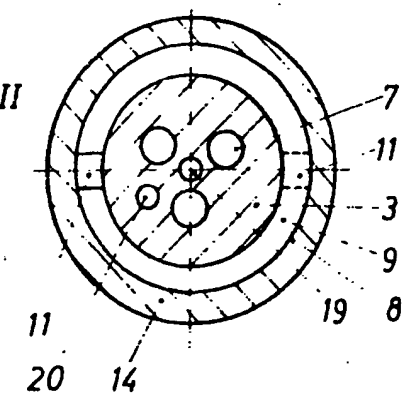
10  
Leerseite

2156029

*Fig. 1*



*Fig. 2*



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**